



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 195 04 017 A 1

21 Aktenzeichen: 195 04 017.1
22 Anmeldetag: 7. 2. 95
43 Offenlegungstag: 8. 8. 96

51 Int. Cl.⁸:
D 06 N 7/00
E 04 D 5/10
B 32 B 27/12
B 32 B 27/40
D 06 N 3/14
C 08 G 18/48
C 08 G 18/42
C 08 G 18/66
// C 08 J 5/18, C 08 L
75:04, C 08 G 18/44,
63/08, 65/32, 63/91

DE 195 04 017 A 1

71 Anmelder:
Borries, Horst von, 47839 Krefeld, DE

72 Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

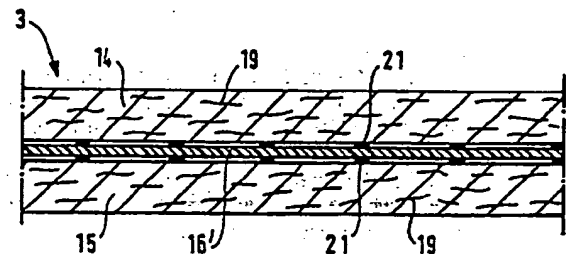
DE 41 43 454 C2
DE 38 05 413 C2
DE 29 54 263 C2
DE 41 32 427 A1
DE 41 21 716 A1
DE 39 42 879 A1
DE 39 32 728 A1
DE 39 18 104 A1
DE 38 16 648 A1
DE 38 10 595 A1
DE 34 25 784 A1
DE 93 19 148 U1
DE 86 01 670 U1

DE 84 20 968 U1
FR 14 35 741
EP 01 69 308 A3
EP 01 69 308 A2
EP 5 41 206 A2

54 Diffusionsoffene Baufolie und Verfahren zu ihrer Herstellung

57 Nach einem Verfahren zum Herstellen von diffusionsoffenen Baufolien 3 für Isolierzwecke, die aus Polyurethan-Folien 16 bzw. Polyurethanschichten 26, und Materialbahnen 14, 15, 20 auf Faserbasis bestehen und insbesondere als Dachunterspannbahnen zum Abdecken von Dächern mit zwischen den Sparren angeordnetem Wärmdämmmaterial dienen, werden Baufolien 3 hergestellt, die sich dadurch auszeichnen, daß zumindest zwei Materialbahnen 14, 15, 20 mit einer wasserdampfdurchlässigen Polyurethanschicht 26 bzw. -Folie 16 verbunden sind.

Das Polyurethan für die Herstellung der Polyurethan-Folie 16 bzw. -Schicht 26, die als Zwischenschicht zwischen den Materialbahnen 14, 15, 20 liegt, wird aus drei Komponenten polymerisiert. Die erste Komponente besteht aus einem Polyolgemisch, das Polyäthylenglycol (PEG) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol (PPG) und/oder Poly-tetramethylenglycol (PTG) und/oder Polycaprolacton (PCL) und/oder Polycarbonat (PC) und/oder Polyadipate enthält. Die zweite Komponente ist Methylendiphenyldiisocyanat (MDI). Die dritte Komponente enthält mindestens einen Kettenverlängerer und/oder Gemische von mehreren.



DE 195 04 017 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 98 602 032/524

14/32

Beschreibung

Die Erfindung betrifft diffusionsoffene Baufolien und Verfahren zum Herstellen von diffusionsoffenen Baufolien für Isolierzwecke, die aus Polyurethan und Materialbahnen auf Faserbasis bestehen, insbesondere Dachunterspannbahnen zum Abdecken von Dächern mit zwischen den Sparren angeordnetem Wärmedämmmaterial.

Baufolien für Isolierzwecke dienen dazu das Eindringen von Wasser in Gebäude zu verhindern, gleichzeitig sollen sie aber im Bau vorhandene Feuchtigkeit, beispielsweise die Neubau-Fechtigkeit, oder im Haus z. B. durch Kochen oder Waschen entstehende Feuchtigkeit, als Wasserdampf passieren lassen. Ein typischer Vertreter dieser Foliengattung ist die Dachunterspannfolie. Die Erfindung wird daher nachstehend an diesem Beispiel beschrieben, ohne sie jedoch darauf zu beschränken.

Unterspannbahnen dienen dazu die darunter liegende Dachkonstruktion und die im Dachausbau angeordneten Räume vor eingetriebenem Flugschnee, Regen, Staub und Ruß zu schützen. Wesentliche Voraussetzung für die Funktion einer Unterspannbahn ist jedoch die Belüftung des Daches, insbesondere dann, wenn die Dachräume zu Wohnzwecken ausgebaut wurden und hierdurch mehr Nutzungsfeuchte und auch Neubaufuchte entsteht. Bei ausgebauten Dachräumen ist praktisch der gesamte Sparrenquerschnitt mit Wärmedämmung ausgefüllt, so daß für die Belüftung zwischen der Wärmedämmung und der Unterspannbahn praktisch kein Freiraum mehr bleibt.

Aus der DE-A 34 25 794 ist eine Unterspannbahn bekannt, die aus einer Polyurethanfolie mit einseitig, in der Einbaulage gebäudeseitig, also innenliegenden, Vlies-schicht besteht. Die PU Folie kann dabei durch ein eingetragenes Netz verstärkt sein, oder das Verstärkungsnetz kann zwischen PU Folie und Vlies-schicht angeordnet sein, wobei das Vlies ein Polyäthylenvlies ist.

Mit dieser Unterspannbahn soll auch bei Stoßbelastungen die Bildung von Tropfwasser weitestgehend verhindert werden.

Die Praxis zeigte in der Zwischenzeit, daß diese Unterspannbahn nicht immer allen Anforderungen gerecht werden kann, das heißt, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit, die wie Messungen ergaben, bei ca. 300 g/m²·24 h liegt, in Verbindung mit dem Speichervermögen des Vlieses zumindest in ungünstigen Fällen nicht ausreichend ist. Hinzu kommt, daß wasserdampfdurchlässiges Polyurethan in der feuchten Umgebung aufquillt, wodurch die Haftung des Vlieses stark verschlechtert wird, also die Gefahr besteht, daß sich das Vlies vom Polyurethan ablöst.

Ein weiteres Problem ist die Dampfdurchlässigkeit, sie soll zum einen hoch sein, zum anderen aber nicht so hoch, daß Wasser die Folie durchdringen kann, außerdem darf sich kein Kondensat auf der Folie bilden bzw. niederschlagen, da eine Kondensatschicht den Dampfdurchtritt stark behindert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine Baufolie zu schaffen, die auch bei defekter oder fehlender Dampfsperre direkt auf der Wärmedämmung verlegt werden kann, die Dampf nach außen passieren läßt ohne Bildung von Kondensat auf der Folie und ohne Ablösungserscheinungen der Materialbahn von der Folie.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zum Herstellen von diffusionsoffenen Baufolien für Isolierzwe-

ke, die aus Polyurethan und Materialbahnen auf Faserbasis bestehen, insbesondere Dachunterspannbahnen zum Abdecken von Dächern mit zwischen den Sparren angeordnetem Wärmedämmmaterial, dadurch gelöst, daß zumindest zwei Materialbahnen mit einer wasserdampfdurchlässigen Polyurethanschicht verbunden werden.

Zweckmäßig werden die Materialbahnen mit der wasserdampfdurchlässigen Polyurethanschicht so verklebt, daß die Polyurethanschicht beidseitig von den Materialbahnen abgedeckt ist.

Vorteilhaft kann dabei als wasserdampfdurchlässige Polyurethanschicht eine Polyurethanfolie mit einer Dicke von 8 µm bis 50 µm eingesetzt werden.

Da die Festigkeit der Baufolie im wesentlichen durch die außenliegenden Materialbahnen bestimmt wird, kann bereits eine extrem dünne Folie bzw. Schicht eingesetzt werden, die eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit aufweist und trotzdem wasserdicht ist.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Verklebung punktförmig erfolgt. Sehr vorteilhaft ist, wenn die Verklebung linienförmig erfolgt.

In beiden Fällen ergibt sich ein Material, das trotz des Aufbringens eines Klebers eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit aufweist, da der Kleber nur geringe Bereiche der Folie bedeckt und die Materialbahnen ohnehin hoch wasserdampfdurchlässig sind.

Zweckmäßig deckt der Kleber 3 bis 20% der zu verklebenden Fläche ab. In den vom Kleber bedeckten Bereichen wird im allgemeinen die Dampfdurchlässigkeit reduziert. Die Größe der Klebepunkte bzw. die Breite der Klebelinien sollte deshalb so gering wie möglich sein, um eine gleichmäßige Verteilung der Dampfdurchlässigkeit über die gesamte Fläche zu erreichen. Es ist günstiger die Zahl der Klebepunkte oder -Linien zu erhöhen, wobei natürlich auch die Klebelinien aus aneinandergereihten Punkten bestehen können, als die Flächen zu vergrößern.

Als Kleber wird bevorzugt ein Ein- oder Zweikomponenten Kleber auf Polyurethan Basis aufgebracht. Kleber dieser Art ergeben mit fast allen Materialien aus denen die Materialbahnen bestehen eine sehr gute und vor allem wasserfeste Verbindung, die auch beim Quellen, das für alle atmungsaktiven Stoffe, wie Copolyamid- und auch Polyurethansorten, typisch ist, noch für eine ausreichende Haftung zwischen Folie und Materialbahn sorgt.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß als Kleber ein reaktivierbarer Kleber aufgebracht wird.

Die Verwendung eines reaktivierbaren Klebers, d. h. eines Schmelzklebers — hotmelt —, ermöglicht, die Materialbahnen schon außerhalb der Laminieranlage vollständig zu fertigen und damit die Laminiergeschwindigkeit zu steigern. Da z. B. Vliese in anderen Werken gefertigt werden wie Folien, ist es möglich bei der Vliesherstellung schon den Kleber aufzubringen und die Fertigung so zu rationalisieren.

Zweckmäßig weisen die Materialbahnen einen unterschiedlichen Aufbau und/oder unterschiedliche Faserzusammensetzungen auf. Durch die Verwendung von Materialbahnen unterschiedlichen Aufbaues ist es möglich die innere und die äußere Materialbahn exakt den Anforderungen anzupassen, die an sie gestellt werden, d. h., für die innere Materialbahn eine hydrophile Materialbahn auszuwählen, die ein hohes Speichervermögen besitzt, und für die äußere Materialbahn — jeweils bezogen auf den Einbauzustand im Dach — eine hydro-

phobe.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit Materialbahnen zu verwenden, die unterschiedliche Faserzusammensetzungen aufweisen, d. h., daß die Materialbahnen aus einem Fasergemisch bestehen. Dadurch können besonders preisgünstige Materialbahnen eingesetzt werden, ebenso ist es möglich, nur hydrophobe Materialbahnen bzw. Fasern für beide Außenlagen zu verwenden. So ergibt beispielsweise die Verwendung eines Polypropylenvlieses für beide Außenlagen eine sehr preisgünstige Bauform in Sandwichform.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Materialbahnen aus Synthefasern und/oder Fäden bestehen und eine Dicke von 80 µm bis 500 µm aufweisen.

Diese Ausführungsform gewährleistet ein hohes Speichervermögen und gleichzeitig eine große Sicherheit gegen Schädlingsbefall und Verrotten der Materialbahnen.

Zweckmäßig ist mindestens eine Materialbahn ein Fadengelege. Durch die Verwendung eines Fadengeleges als Materialbahn ist es mit einfachen Mitteln möglich die Längs- und Querfestigkeit der Materialbahn den gewünschten Bedingungen anzupassen, außerdem ist es möglich durch Verwendung unterschiedlicher Fäden für das Gelege und für die Nähte eine Fadenmischung zu erzeugen, die einerseits ein hohes Wasserspeichervermögen und andererseits eine gute Verbindung zum Polyurethan ergibt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens eine der Materialbahnen ein Vlies ist. Das Vlies als solches kann zweckmäßig ein Nadelvlies sein, d. h., daß die Verfestigung durch Nadeln, Luft- oder Wasserstrahlen erfolgt ist. Im einzelnen ist es davon abhängig, ob es sich um ein trockenformiertes oder um ein naßformiertes Vlies handelt. Nach allen drei Verfahren werden jedoch Vliese erhalten, die eine hohe Porosität aufweisen, damit also auf der einen Seite dampfdurchlässig sind, auf der anderen Seite aber auch in der Lage sind, wenn hydrophile Fasern verwendet werden, größere Feuchtigkeitsmengen zu speichern.

Außer genadelten Vliesen können auch Vliese eingesetzt werden die punktwise gebunden sind, sogenannte spot bonded Nonwoven. Ebenso ist die Verwendung von Spinnvliesen möglich — Spunbond —. Verglichen mit dem erst genannten Nadelvlies, ergeben sich bei dem spot bonded Nonwoven aber weniger gasdurchlässige Flächen. Spunbond ist außerdem ausschließlich auf Synthefasern beschränkt.

Materialbahnen aus Synthefasern und/oder Fäden weisen als solche eine hohe Festigkeit auf, aufgrund der Wirrlage im Vlies können dabei für Längs- und Querkraften gleiche Werte oder annähernd gleiche Werte erreicht werden, es ist aber auch möglich ganz gezielt die Längs- oder die Querfestigkeit zu erhöhen. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Thermoplaste der Synthefasern oder -fäden sich beim Verkleben des Polyurethans mit den Vliesbahnen, mit diesem hervorragend verbinden.

Zweckmäßig wird der Kleber auf die hydrophobe Materialbahn aufgebracht, weil diese Bahn stärker von Lösetendenzen betroffen ist und deshalb so gut wie möglich gegen ein Ablösen gesichert sein muß.

Sehr günstig ist, wenn der auf die Materialbahnen aufgetragene Kleber beim Zusammenführen und Verpressen der Materialbahnen mit der Polyurethanfolie aktiviert wird. Die Aktivierung erfolgt dabei durch Wärme, die in einem Walzenstuhl zusammengeführten Bahnen, Außenlage, Polyurethan und Innenlage werden

zwischen den Walzen erwärmt und verpreßt.

Als Polyurethanfolie wird dabei vorzugsweise eine hoch wasserdampfdurchlässige Folie eingesetzt, wodurch sich auf der einen Seite eine gute Durchlässigkeit für Wasserdampf, auf der anderen Seite eine absolute Dichtigkeit gegen Wasser ergibt. Die Wasserdampfdurchlässigkeit der Polyurethanfolie beträgt vorteilhaft mehr als 500 g/m² und 24 h.

Der Liniendruck zwischen den Walzen, die die Materialbahnen mit der Polyurethanfolie zusammenführen und zur Verbindung zusammenpressen, liegt, gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung, zwischen 70 und 1400 kp/m.

Durch die Preßtemperatur in Verbindung mit dem Anpreßdruck der Walzen wird der auf einer Seite der Materialbahnen und zwar der der Polyurethanfolie zugewandten Seite, aufgetragene Kleber aktiviert, so daß sich die Polyurethanfolie fest und auch bei Wassereinwirkung dauerhaft, mit den beiden Materialbahnen verbinden kann. Hierdurch ist der wesentliche Punkt, die Haftfestigkeit zwischen den Materialbahnen, gelöst, zum anderen aber auch die Dampfdurchlässigkeit nicht wesentlich reduziert.

Grundlegende Bedeutung kommt dem Merkmal zu, daß das Polyurethan für die Herstellung der Polyurethanfolie, die als Zwischenschicht zwischen den Materialbahnen liegt, aus drei Komponenten polymerisiert wird; wobei die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das Polyäthylenglycol (PEG) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol (PPG) und/oder Polytetramethylenglycol (PTG) und/oder Polycaprolacton (PCL) und/oder Polycarbonat (PC) und/oder Polyadipate enthält; die zweite Komponente aus Methylendiäphenyl-diisocyanat (MDI) besteht; und die dritte Komponente mindestens einen Kettenverlängerer und oder Gemische von mehreren enthält.

Wesentlich ist, daß die Komponenten in folgendem Gewichtsverhältnis in der Copolymerisationszusammensetzung vorhanden sind:

40 Polyolgemisch (Komponente 1): 30 bis 60 Gewichtsprozent;
MDI (Komponente 2): 30 bis 50 Gewichtsprozent;
Diolgemisch (Komponente 3): 10 bis 20 Gewichtsprozent;
50 und sich auf 100 Gewichtsprozent ergänzen.

Vorteilhaft werden Kurzkettenglykole und/oder deren Gemische verwandt, insbesondere Kurzkettenglykole und/oder deren Gemische, die aus der Reihe BD, HD, EG, DEG oder NPG ausgewählt sind.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß durch zwei Materialbahnen ein Walzenspalt gebildet, in diesen Polyurethan extrudiert, mit den Materialbahnen verpreßt und abgekühlt wird. Durch dieses extrem einfache Verfahren lassen sich sehr hohe Arbeitsgeschwindigkeiten bei minimalem Aufwand erreichen, des weiteren kann die extrudierte Polyurethanmenge sehr gering gehalten werden und dennoch eine geschlossene Schicht wie eine bilden, die mechanisch fest mit den Außenlagen verbunden ist und wie eine armierte Folie wirkt.

Vorteilhaft wird ein Polyurethan mit einer Wasserdampfdurchlässigkeit von mindestens 500 g/m² 24 h und einer Härte von 80 bis 95 Shore A verwandt, das ein flaches Schmelztemperaturprofil besitzt.

Durch den Einsatz eines Polyurethans mit hoher Dampfdurchlässigkeit ist ein schneller Austausch der Feuchtigkeit zwischen Innen- und Außenraum möglich. Das Speichervermögen der faserhaltigen Materialbah-

nen kann dann geringer sein, oder die Bahnen können, bezogen auf den absoluten Durchsatz, mehr Wasser aufnehmen, da es die PU-Bahn schneller durchdringt.

Die Härte im Bereich von 80 bis 95 Shore A ist direkt mit den weiteren Eigenschaften der Folie verbunden, also mit der Reißfestigkeit, Dehnung usw. Eine Folie im genannten Härtebereich erfüllt daher die an sie gestellten mechanischen Anforderungen voll.

Das flache Schmelztemperaturprofil ermöglicht eine ideale Kaschierbeschichtung, da die Viskosität durch langsame Temperatursteigerung den Erfordernissen angeglichen werden kann und sich nicht zu plötzlich ändert, was zu Haftungsproblemen und Gasdurchlässigkeitsänderungen führen würde.

Zweckmäßig liegt die Extrusionstemperatur zwischen 120 und 250 Grad C, der Schmelzindex (MFI-Wert) zwischen 10 g/10 min bei 160°C und 5 g/10 min bei 200°C.

Der Liniendruck zwischen den Walzen, die die Materialbahnen zusammenführen und nach der Beschichtung zusammenpressen, liegt, gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung, zwischen 700 und 1400 kp/m.

Durch die Extrusionstemperatur wird auf der einen Seite festgelegt, wie lange das Polyurethan zwischen den beiden Materialbahnen flüssig ist, d. h. wie gut es sich mit den beiden Materialbahnen verbinden kann. Hier wird also als wesentlicher Punkt die Haftfestigkeit zwischen den Materialbahnen angesprochen, zum anderen aber auch die Eindringtiefe in die Materialbahnen.

Die Viskosität des Polyurethans, die durch die MFI-Werte festgelegt ist, bestimmt im gewissen Maße, auch im Zusammenwirken mit dem Liniendruck zwischen den Anpresswalzen, die Eindringtiefe des Polyurethans in die beiden Materialbahnen.

Durch die Eindringtiefe wird auf der einen Seite die Festigkeit des Verbundes von innenliegender Materialbahn, PU und außenliegender Materialbahn festgelegt, zum anderen aber auch das Speichervermögen der inneren Materialbahn beeinflusst, die im eingebauten Zustand auf der Innenseite, also gegebenenfalls direkt auf der Wärmedämmschicht angeordnet sein wird.

Das in der ersten Komponente enthaltene PEG kann als Reinpolymeres oder als Copolymerisat vorliegen. Sein Anteil bestimmt als hydrophyle Komponente im wesentlichen die Wasserdampfdurchlässigkeit. Die weiteren Komponenten des Polyolgemisches können in weitem Rahmen beliebig gewählt werden, ohne daß die Wasserdampfdurchlässigkeit dadurch verschlechtert wird. Zweckmäßig liegt ihr Gesamtanteil bei 25 Gewichtsprozent.

Die zweite Komponente, das MDI ergibt zusammen mit der dritten Komponente die mechanische Festigkeit, wobei bei der dritten Komponente wieder eine Vielzahl von Materialien an Kettenverlängerern zu Verfügung steht. Diese dritte Komponente ist aber nicht nur in Verbindung mit dem MDI für die Festigkeit maßgebend. Das Diolgemisch verbessert zusätzlich in erheblichem Maße die Extrusionsfähigkeit.

Beispiel 1

Ein Spunbondvlies von 40 g/m², das ausschließlich Polypropylenfasern von 2,8 bis 4,2 Denier als Mischung enthält, wurde von zwei Abrollstationen einem horizontal angeordneten Walzenstuhl zugeführt. Die beiden identischen Vliesstoffbahnen umschlangen die obere bzw. untere Walze. In den gebildeten Walzenspalt wurde eine hochwasserdampfdurchlässige Polyurethanfolie

eingeführt. Der Liniendruck zwischen Ober- und Unterwalze betrug 1100 kp/m. Die Oberwalze war als gummierte Walze ausgeführt, die Unterwalze als Stahlwalze, sie wurde auf 80°C aufgeheizt. Die Polyurethanfolie besaß eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 1100 g/m² und 24 h, ihre Dicke betrug im Mittel 35 µm.

Als Kleber waren beide Vliesbahnen mit einem punktförmig aufgetragenen reaktivierbaren PUR-Kleber ausgerüstet. Der Querschnitt der einzelnen Klebpunkte betrug 0,2 mm². Pro m waren 680 Punkte zur Bildung einer Linie auf jeder Vliesbahn angeordnet. Der Linienabstand betrug 30 mm, die Abzugsgeschwindigkeit der Bahn 30 m/min. Die Verbindung zwischen den beiden Vliesbahnen war nach Abkühlung nicht lösbar, ohne die Vliesbahnen zu zerstören, auch nach einer 72-stündigen Lagerung in Wasser blieb der feste Verbund zwischen den Vliesstoffbahnen und der Polyurethanfolie erhalten. Die fertige Baufolie wies eine Reißfestigkeit von 320 N/5 cm und eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 1100 g/m² 24 h auf.

Das verwandte Polyurethan war ein Copolymerisat aus folgenden Bestandteilen (alle Angaben in Gewichtsprozenten):

PEG 41%

PTG 4%

MDI 41%

BD 9%

HD 5%

der MFI-Wert lag bei 150 g/10 min (Meßbedingungen: 190°C bei 8,7 kg Belastung).

Beispiel 2

Bei einem Herstellungsprozeß der sich von dem in Beispiel 1 beschriebenen dadurch unterschied, daß das Aufbringen des Klebers kurz vor dem Zusammenführen der Vliesbahnen im Walzenstuhl erfolgte, wurde als außenliegende Materialschicht ein hydrophobes Vlies, auf der Basis von Polypropylenfasern mit 3 Denier eingesetzt, das durch eine Acrylat-Dispersion gebunden war. Das Vlies wies eine Wasserdampfdurchlässigkeit von über 1800 g/m² pro 24 h auf. Das Vlies der Innenlage wurde beibehalten. Die gesamte Wasserdampfdurchlässigkeit der Baufolie betrug nach dem Verbinden 1100 g/m² pro 24 h, die Reißfestigkeit erhöhte sich auf 300 N/5 cm. Auch nach einer 72-stündigen Lagerung der Baufolie in Wasser blieb der feste Verbund zwischen den Vliesbahnen und der Polyurethanfolie erhalten.

Beispiel 3

Bei gleichem Aufbau der Baufolie wie in Beispiel 2 wurde die innenliegende Materialbahn statt aus einem Polypropylenvlies aus einem Fadengelege von 120 g/m² aus PET-Fasern die mit einem Polyesterfaden vernäht worden waren, gebildet. Alle weiteren Parameter von Beispiel 2 wurden beibehalten. Es ergab sich eine Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens auf 1200 g/m². Die Wasserdampfdurchlässigkeit und die Haftung der Materialbahnen an der Polyurethanfolie blieb auch nach Lagerung der Baufolie in Wasser erhalten.

Beispiel 4

Bei gleichem Aufbau der Baufolie wie in Beispiel 1 wurde der PEG-Anteil des Copolymerisates auf 55%

erhöht; der MDI-Anteil auf 31%, der BD-Anteil auf 6% und der HD-Anteil auf 4% gesenkt. Bei geringfügiger Verschlechterung der Reißfestigkeit änderte sich die Härte auf 80 Shore A und erhöhte sich die Wasserdampfdurchlässigkeit auf 1500 g/m² und 24 h.

Beispiel 5

Eine Hauswand wurde mit zwischen Latten angeordneten Styroporplatten belegt. Über den Latten wurde, vor dem Aufbringen einer Holzbeplankung, Baufolie angeordnet die analog Beispiel 2 folgenden Aufbau aufwies:

Bei der Herstellung der Baufolie erfolgte das Aufbringen des Klebers kurz vor dem Zusammenführen der Vliesbahnen im Walzenstuhles wurde als außenliegende Materialschicht ein hydrophobes Vlies, auf der Basis von Polypropylenfasern mit 3 Denier eingesetzt, das durch eine Acrylat-Dispersion gebunden war. Das Vlies wies eine Wasserdampfdurchlässigkeit von über 1800 g/m² pro 24 h auf. Das Vlies der Innenlage war identisch mit dem in Beispiel 1 angegebenen. Die gesamte Wasserdampfdurchlässigkeit der Baufolie betrug nach dem Verbinden 1100 g/m² pro 24 h, die Reißfestigkeit erhöhte sich auf 300 N/5 cm.

Auch nach einer 72-stündigen Lagerung der Baufolie in Wasser blieb der feste Verbund zwischen den Vliesbahnen und der Polyurethanfolie erhalten. Die mechanischen Eigenschaften der erhaltenen Baufolie ließen eine gute und schnelle Verarbeitung zu.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Teilquerschnitt durch eine Baufolie mit zwei Vlieslagen,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Baufolie mit drei Vlieslagen und zwei Folienlagen,

Fig. 3 einen Schnitt durch eine Baufolie mit zwei innen- und einer außenliegenden Vliesbahn,

Fig. 4 einen Schnitt durch eine Baufolie mit zwei innen- und einer außenliegenden Vliesbahn,

Fig. 5 und Fig. 6 einen Teilquerschnitt durch eine Baufolie mit zwei Vlieslagen.

Die Figuren zeigen im stark vergrößerten Maßstab den Schnitt durch eine Baufolie 3 mit der äußeren Materialbahn 14, der inneren Materialbahn 15 und der beide verbindenden Polyurethanfolie 16. Beide Materialbahnen 14, 15 bestehen aus Nonwoven, also aus Vlies, das durch Fasern 19 gebildet wird. Die Verbindung der Materialbahnen 14, 15 erfolgt durch in Linienform aufgetragenen Kleber 21.

Fig. 2 zeigt eine Baufolie 3 die aus drei Vliesbahnlagen aufgebaut ist. Zwischen der äußeren Materialbahn 14 und der inneren Materialbahn 15 befindet sich die mittlere Materialbahn 20, die, von zwei Polyurethanfolien 16 eingeschlossen, mit diesen durch Klebepunkte 21' verbunden ist. Die Materialbahnen 14, 15 sind durch linienförmig aufgetragenen Kleber 21 mit der Polyurethanfolie 16 verbunden.

Fig. 3 zeigt eine Baufolie 3, die ähnlich wie in Fig. 2 aufgebaut ist. Die Verbindung zwischen der mittleren Materialbahn 20 und der inneren Materialbahn 15 erfolgt jedoch nicht durch das Polyurethan 16 sondern durch punktwises Verkleben mit Klebepunkten 21'. Das Volumen der inneren Materialbahn 15 wird dadurch praktisch verdoppelt d. h., daß auch die Speicherkapazität der inneren Materialbahn 15 vergrößert wird.

Bei materialmäßig gleichem Aufbau unterscheiden

sich die in den Fig. 4, 5 und 6 dargestellten Baufolien 3 von den Vorbeschriebenen dadurch, daß nicht eine Polyurethan-Folie 16 zwischen die Vliesbahnen 14, 15, 20 mittels Kleber 21 eingebracht ist, sondern auf eine oder mehrere der Vliesbahnen 14, 15, 20 unmittelbar vor dem Zusammenführen, also vor dem Walzenspalt, das Polyurethan als Schicht 16' aus Schmelze aufgebracht wurde. Zur besseren Verankerung der Schmelze in der bzw. den Vliesbahnen wurde hierbei vorher auf die Vliesbahnen 14, 15 oder 20 Schmelzkleber 27 aufgebracht.

Wie ersichtlich, ist die als Schmelzauftrag eingebrachte Polyurethanschicht 16' nicht so gleichmäßig in ihrer Stärke, wie die Polyurethanfolie 16 gemäß Fig. 1 bis 3, da sie unterschiedlich tief in die Vliesbahn bzw. -bahnen eindringt.

In den Fig. 4 und 5 wurden beide Materialbahnen 14, 20 vor der Extrusionsbeschichtung mit einem Schmelzkleber 27 versehen, während gemäß Fig. 6 nur eine Materialbahn 15, eine hydrophobe Bahn, mit dem Schmelzkleber 27 bedruckt wurde. Der Auftrag des Schmelzklebers 27 erfolgte mittels einer Gravurwalze in die Linien eingätzt waren. Der Linienabstand betrug 30 mm, der Abstand der einzelnen, die Linie bildenden Punkte von einander 1,5 mm.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von diffusionsoffenen Baufolien für Isolierzwecke, die aus Polyurethan und Materialbahnen auf Faserbasis bestehen, insbesondere Dachunterspannbahnen zum Abdecken von Dächern mit zwischen den Sparren angeordnetem Wärmdämmmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Materialbahnen mit einer wasserdampfdurchlässigen Polyurethanschicht verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahnen mit der wasserdampfdurchlässigen Polyurethanschicht verklebt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als wasserdampfdurchlässige Polyurethanschicht eine Polyurethanfolie mit einer Dicke von 8 µm bis 50 µm eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verklebung punktförmig erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verklebung linienförmig erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleber 3 bis 20% der zu verklebenden Fläche abdeckt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Kleber ein Ein- oder Zweikomponenten-Kleber auf Polyurethan Basis aufgebracht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein reaktivierbarer Kleber aufgebracht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Materialbahnen Vliesstoffbahnen eingesetzt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleber auf die Materialbahnen aufgebracht wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Dachinnensei-

te angeordnete Materialbahn hydrophil, die zur Dachaußenseite angeordnete hydrophob ausgeführt ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahnen aus Synthesefasern und/oder -fäden bestehen und eine Dicke von 80 µm bis 500 µm aufweisen.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der auf die Materialbahnen aufgetragene Kleber beim Zusammenführen und Verpressen der Materialbahnen mit der Polyurethanfolie aktiviert wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Polyurethanfolie eine hoch wasserdampfdurchlässige Folie eingesetzt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit der Polyurethanfolie mehr als 500 g/m² und 24 h beträgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Liniendruck zwischen den Walzen, die die Materialbahnen mit der Polyurethanfolie zusammenführen und zur Verbindung zusammenpressen, zwischen 700 und 1400 kp/m liegt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyurethan für die Herstellung der Polyurethanfolie, die als Zwischenschicht zwischen den Materialbahnen liegt, aus drei Komponenten polymerisiert wird;

wobei die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das Polyäthylenglycol (PEG) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol (PPG) und/oder Polytetramethylenglycol (PTG) und/oder Polycaprolacton (PCL) und/oder Polycarbonat (PC) und/oder Polyadipate enthält; die zweite Komponente aus Methylendiphenyldiisocyanat (MDI) besteht;

und die dritte Komponente mindestens einen Kettenverlängerer und oder Gemische von mehreren enthält.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten in folgendem Gewichtsverhältnis in der Copolymerisationszusammensetzung vorhanden sind:

Polyolgemisch (Komponente 1): 30 bis 60 Gewichtsprozent;
MDI (Komponente 2): 30 bis 50 Gewichtsprozent;
Diolgemisch (Komponente 3): 10 bis 20 Gewichtsprozent;

und sich auf 100 Gewichtsprozent ergänzen.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß Kurzkettenglykole und/oder deren Gemische verwandt werden.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß Kurzkettenglykole und/oder deren Gemische verwandt werden, die aus der Reihe BD, HD, EG, DEG oder NPG ausgewählt sind.

21. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest auf eine Materialbahn Polyurethan extrudiert und diese mit einer weiteren Materialbahn zusammengeführt, verpreßt und abgekühlt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest auf eine

der Materialbahnen vor der Extrusionsbeschichtung ein Kleber aufgebracht wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 21 und 22, dadurch gekennzeichnet, daß ein reaktivierbarer Kleber auf Polyurethanbasis aufgebracht wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleber auf die hydrophile Materialbahn aufgebracht wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 21—24, dadurch gekennzeichnet, daß durch zwei Materialbahnen ein Walzenspalt gebildet und in diesen Polyurethan extrudiert, mit den Materialbahnen verpreßt und abgekühlt wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß ein Polyurethan mit einer Wasserdampfdurchlässigkeit von mindestens 500 g/m² 24 h und einer Härte von 80 bis 95 Shore A verwandt wird, das ein flaches Schmelztemperaturprofil besitzt.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß ein Polyurethan mit einem Schmelzindex zwischen 10 g/10 min bei 160°C und 5 g/10 min bei 200°C verwandt wird.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Liniendruck zwischen den Anpreßwalzen zwischen 70 kp/m und 1400 kp/m liegt.

29. Diffusionsoffene Baufolie die aus Polyurethan und Materialbahnen auf Faserbasis besteht und insbesondere zum Abdecken von Dächern, zwischen deren Sparren Wärmedämmmaterial angeordnet ist, verwandt wird, dadurch gekennzeichnet,

daß das Polyurethan, das als Zwischenschicht zwischen den Materialbahnen liegt, ein Copolymerisat aus drei Komponenten ist;

wobei die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das Polyäthylenglycol (PEG) oder ein PEG-Copolymer sowie Polypropylenglycol (PPG) und/oder Polytetramethylenglycol (PTG) und/oder Polycaprolacton (PCL) und/oder Polycarbonat (PC) und/oder Polyadipate enthält; die zweite Komponente Methylendiphenyldiisocyanat (MDI) ist;

und die dritte Komponente mindestens einen Kettenverlängerer und/oder Gemische von mehreren enthält.

30. Baufolie nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten in folgendem Gewichtsverhältnis in der Copolymerisationszusammensetzung vorhanden sind:

Polyolgemisch (Komponente 1): 30 bis 60 Gewichtsprozent;

MDI (Komponente 2): 30 bis 50 Gewichtsprozent;
Diolgemisch (Komponente 3): 10 bis 20 Gewichtsprozent;

und sich auf 100 Gewichtsprozent ergänzen.

31. Baufolie nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Komponente aus einem Polyolgemisch besteht, das 16 bis 100 Gewichtsprozent Polyäthylenglycol (PEG) und/oder PEG-Copolymer sowie, ergänzend auf 100 Gewichtsprozent, Polypropylenglycol (PPG) und/oder Polytetramethylenglycol (PTG) und/oder Polycaprolacton (PCL) und/oder Polycarbonat (PC) und/oder Polyadipate enthält.

32. Baufolie nach einem der Ansprüche 29 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Komponente als Kettenverlängerer ein oder mehrere Kurz-

kettenglykole oder Gemische davon enthält.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

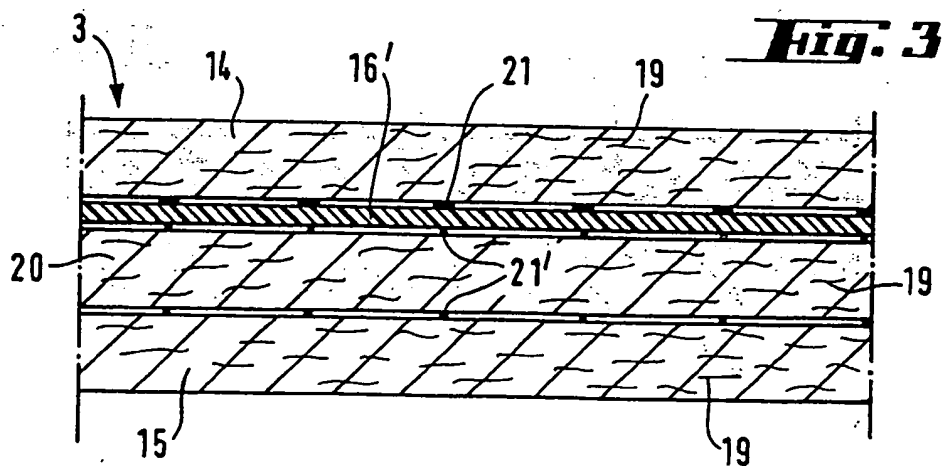
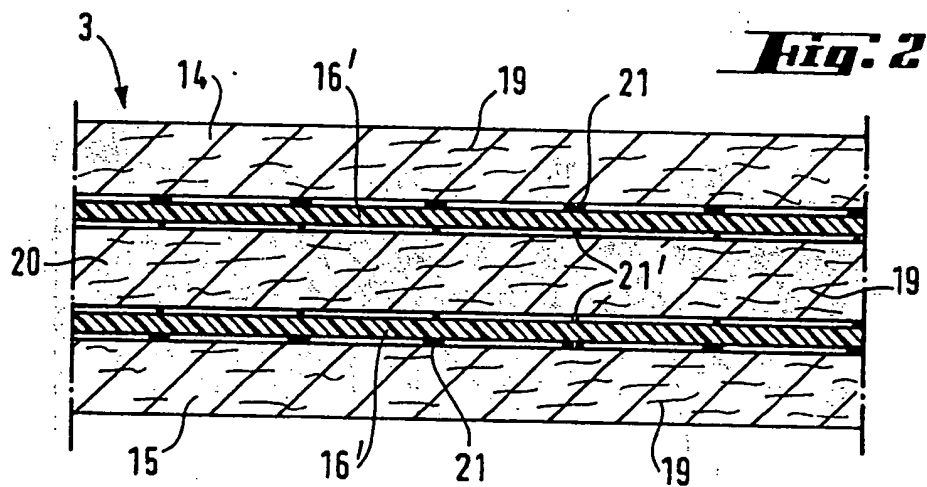
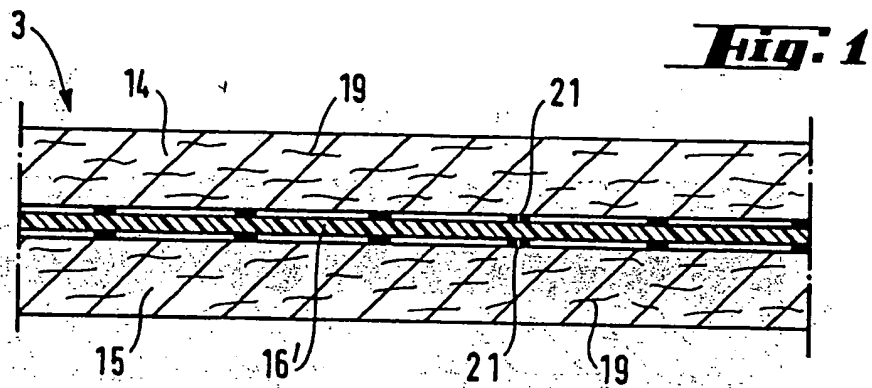


Fig. 4

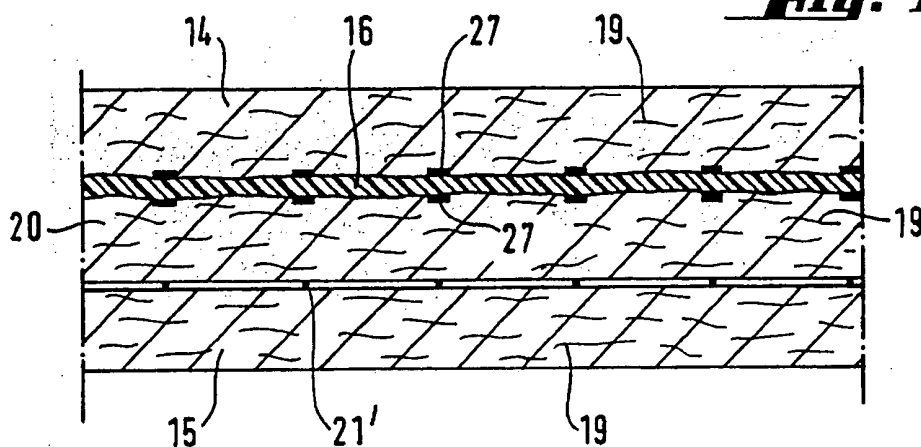


Fig. 5

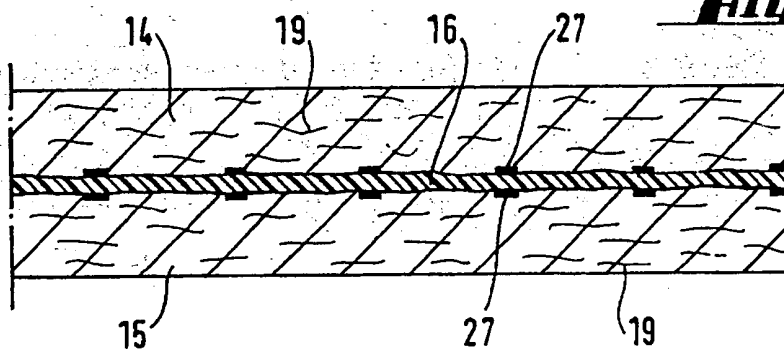


Fig. 6

